1842

ПРОБИРНОЕ ИСКУСТВО.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ

Въ конторѣ привиллегированной типографіи Фишера, состоящей по Екатерин. каналу, въ домѣ гр. Моденъ подъ № 5.

Цѣна 60 коп. сер.

ПРОБИРНОЕ ИСКУСТВО.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/probirnoeiskustv008800

48

ПРОБИРНОЕ

ИСКУСТВО.

*

УЧЕБНОЕ РУКОВОДСТВО

для

Воспитанниковъ Школы Горно-Заводскихъ Наукъ

Гр. С. В. Строгановой.

Санктпетербургъ.

ВЪ ПРИВИЛЛЕГИРОВАННОЙ ТИПОГРАФІИ ФИШЕРА.

1842.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ,

съ тѣмъ, чтобы по напечатаніи, представлено было въ Цензурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ. С. Петербургъ. Генваря 14 дня 1842 года. Цензоръ *А. Никитенко.*

Въ Горно-Заводской Школѣ, Теоретическій Курсъ Горныхъ Наукъ преподавался въ 4мъ высшемъ классѣ, послѣ чего воспитанники отправлялись на извѣстнѣйшіе близъ столицы чугунно-литейные заводы (въ Колпино, къ Берду, и проч:) для практическаго образованія.

Прохожденіе въ одинъ годъ, Горнаго, Маркшейдерскаго, Пробирнаго Искуствъ и Металлургіи, представляло сначала довольно затрудненій для воспитанниковъ, не ознакомленныхъ въ пріуготовительныхъ курсахъ, не только съ общими понятіями о горныхъ предметахъ, но и съ самыми техничес-

кими терминами. Для отвращенія этого неудобства, Начальство Горно-Заводской Школы опредѣлило: въ одномъ изъ пріуготовительныхъ классовъ, ввести преподаваніе краткаго Курса Горныхъ Наукъ, съ цѣлію предварительно ознакомить воспитанниковъ съ Техническою номенклатурою и заохотить ихъ къ изученію предмета, которому они спеціально себя посвящаютъ. Это нововведеніе даетъ возможность, Теоретическій Курсъ Горныхъ Наукъ въ 4мъ классѣ значительно развить; проходить въ большомъ объемѣ; съ возможною отчетливостію и основательностію, потому что воспитанники уже не будутъ чужды предмета, имъ преподаваемаго.

Вотъ цѣль изданія нынѣ предлагаемаго Руководства, составляющаго только одну часть Горныхъ Наукъ, именно: Пробирнаго Искуства. Другіе отдѣлы

въ непродолжительномъ времени послѣдовательно будутъ выходить въ свѣтъ.

Для подобнаго пріуготовительнаго Курса, способъ изложенія въ *вопросахъ* и *отвѣтахъ* найденъ самымъ удобнымъ. Поэтому не слѣдуетъ въ предлагаемомъ сочиненіи искать ученыхъ подробностей; не должно упрекать его въ краткости; также не должно терять изъ вида, что оно составляетъ только начальное Руководство, и что подобнаго Руководства доселѣ еще не было издано на нашемъ отечественномъ языкѣ.

По составленіи подобныхъ Элементарныхъ Курсовъ, Начальство Школы намѣрено издать со временемъ полные Теоретическіе Курсы Горныхъ Наукъ, приспособленные однакожъ къ будущимъ потребностямъ воспитанниковъ того Заведенія, для которыхъ они предназначаются.

При составленіи напечатаннаго теперь Курса о Пробирномъ Искуствѣ, служили Руководствомъ преимущественно-иностранныя сочиненія:

System der Metallurgie, von Karsten; Traité des essais, par la voie Séche, par Berthier; Die Probierkunst, von Plattner.

ПРОБИРНОЕ ИСКУСТВО.

ГЛАВА

I.

ОБЩІЯ ПОНЯТІЯ.

Что есть пробирное искуство?

Пробирное искуство (Docimasie, Probierkunst) есть часть Прикладной Химіи, излагающая правила, для опредѣленія содержанія какого нибудь полезнаго металла въ минеральныхъ тѣлахъ и въ получаемыхъ изъ нихъ искуственныхъ продуктахъ.

Какая польза пробирнаго искуства?

Польза пробирнаго искуства состоитъ, во первыхъ, въ томъ, что руководствуясь правилами, въ немъ излагаемыми, мы можемъ въ

самое короткое время опредѣлять количество металла или какого другаго вещества въ тѣхъ минералахъ, которыя подвергаются обработыванію въ большомъ видѣ; во-вторыхъ, оно служитъ для повѣрки разныхъ металлургическихъ работъ.

Что значитъ пробовать тѣло?

Пробовать тѣло значитъ помощію какихъ либо химическихъ дѣйствій изслѣдовать его составныя части. Изслѣдованіе тѣла производится съ двоякою цѣлію: 1) чтобы опредѣлить качество составныхъ частей, либо 2) количество извѣстныхъ уже веществъ, содержащихся въ тѣлѣ. Почему проба бываетъ *качественная* и *количественная*.

Какъ дѣлаются пробы?

Пробы дѣлаются *сухимъ*, либо *мокрымъ путемъ*. Пробы сухимъ путемъ производятся при содѣйствіи возвышенной температуры и разныхъ примѣсей. Въ пробахъ сухимъ путемъ опредѣляютъ количество металла большею частію посредствомъ плавленія, а иногда также помощію возгонки, вытапливанія и

проч. Пробы мокрымъ путемъ производятся чрезъ раствореніе тѣла въ кислотахъ, и чрезъ осажденіе того вещества, которое требуется опредѣлить. Пробы мокрымъ путемъ имѣютъ преимущество въ томъ отношеніи, что помощію ихъ можно узнать гораздо точнѣе количество составнаго вещества; но съ другой стороны онѣ требуютъ много времени для приведенія ихъ въ исполненіе, и потому не вездѣ могутъ быть примѣнены съ выгодою.

Какія работы употребляются при производствѣ пробъ сухимъ путемъ?

Работы, употребляемыя при производствѣ пробъ, суть *механическія* и *химическія*. Механическія работы служатъ только для приготовленія испытуемаго вещества къ пробѣ сухимъ или мокрымъ путемъ. Эти работы суть: разбиваніе, соединенное иногда съ разборкою, толченіе, просѣиваніе и промывка. Химическія работы, употребляемыя при пробахъ сухимъ путемъ, суть: прокаливаніе, обжиганіе, плавка, перегонка и возгонка.

—

ГЛАВА
II.

О МЕХАНИЧЕСКИХЪ РАБОТАХЪ.

Какимъ образомъ производится разбиваніе тѣлъ?

Разбиваніе твердыхъ тѣлъ производится помощію молотковъ различной формы и величины на наковальнѣ, на чугунной доскѣ, либо въ желѣзной ступкѣ. Для предохраненія отъ разлетанія частей разбиваемаго тѣла, иногда завертываютъ его въ бумагу, и въ такомъ видѣ подвергаютъ ударамъ молотка.

Какимъ образомъ производится толченіе?

Для *толченія* тѣлъ и приведенія ихъ въ порошокъ употребляютъ разной величины ступки: желѣзныя, стальныя, агатовыя, порфировыя и пр. Для толченія твердыхъ тѣлъ вообще употребляютъ желѣзныя, либо стальныя ступки. Агатовыя и порфировыя ступки служатъ для растиранія въ порошокъ не слишкомъ твердыхъ, и предварительно уже измелченныхъ тѣлъ. Ступки изъ фарфора и змѣевика употребляются для приведенія въ порошокъ

легко растирающихся веществъ, какъ то: солей, каменныхъ углей и пр. Если измелчаемое тѣло имѣетъ весьма значительную твердость, и если отъ жара оно непретерпѣваетъ измѣненія въ своемъ составѣ, то предъ измелченіемъ, его нагрѣваютъ до красно-каленія, и потомъ быстро охлаждаютъ въ водѣ; чрезъ это тѣло получаетъ хрупкость и при толченіи удобно разсыпается.

Для чего дѣлается просѣвка?

Измелченное тѣло подвергается иногда *просѣиванію* для отдѣленія крупныхъ частей отъ мелкихъ, особенно въ томъ случаѣ, когда это тѣло состоитъ изъ разныхъ веществъ не одинаковой твердости. Ситы для просѣвки дѣлаются изъ конскихъ волосъ, а самыя мелкія изъ шелку. Проволочныя сита легко покрываются ржавчиною, и потому рѣдко употребляются.

Какимъ образомъ производится промывка измелченныхъ тѣлъ?

Промывка измелченныхъ тѣлъ производится: 1) чрезъ отмучиваніе, въ стоячей водѣ,

и чрезъ отстаиваніе слитой мутной жидкости; 2) чрезъ подверганіе мелко измелченнаго тѣла дѣйствію текущей воды.

Для чего употребляются отмучиваніе и какъ оно производится?

Отмучиваніе употребляется для отдѣленія частей, которыя нѣкоторое время могутъ оставаться въ водѣ въ плавающемъ состояніи, отъ частей легко осѣдающихъ. Для сего порошокъ тѣла кладутъ въ сосудъ, наполненный водою, и перемѣшиваютъ съ нею до тѣхъ поръ, пока она сдѣлается совершенно мутною. Мутную воду осторожно сливаютъ въ особый сосудъ, гдѣ даютъ ей отстояться для отдѣленія изъ нее плавающихъ частей. Въ порожній сосудъ, содержащій порошокъ, наливаютъ снова воды, перемѣшиваютъ ее съ порошкомъ, и мутную воду опять сливаютъ. Это обыкновенно повторяется до трехъ разъ. Отмучиваніе производится въ фарфоровыхъ чашкахъ, въ стеклянныхъ стаканахъ, а также и въ самой ступкѣ, въ которой растираютъ тѣло. Отстоявшуюся воду изъ втораго сосуда сливаютъ просто или помощію сифона, и осѣв-

шій отмученный порошокъ вынимаютъ и просушиваютъ.

Отмучиванію большею частію подвергаются: глина и костяной пепелъ на дѣло нѣкоторыхъ родовъ пробирной посуды.

Для чего употребляется промывка и какъ она производится?

Собственно *промывка* служитъ для раздѣленія веществъ разнаго относительнаго вѣса, когда эти вещества толченіемъ и просѣвкою превращены въ мелкія части довольно одинаковой величины. Для промывки употребляются большею частію Саксонскіе и Венгерскіе лотки.

Нѣкоторое количество измелченнаго тѣла кладутъ на лотокъ, потомъ наливаютъ въ него воды, и приводя лотокъ въ движеніе, отмываютъ легкія части отъ тяжелыхъ. При промывкѣ на Венгерскомъ лоткѣ берутъ его за средину обѣими руками, и головкою ударяютъ о грудь, отъ чего тяжелыя части приближаются къ головкѣ, а мелкія къ хвосту. При промывкѣ на Саксонскомъ лоткѣ берутъ его одною рукою подъ средину, а другою

ударяютъ по головкѣ. По окончаніи промыванія, воду вмѣстѣ съ отмытыми легкими частями осторожно спускаютъ съ лотка просто, либо чрезъ рожокъ.

—

ГЛАВА

III.

О ХИМИЧЕСКИХЪ РАБОТАХЪ ИЛИ ОПЕРАЦІЯХЪ.

Что называется прокаливаніемъ и для чего оно употребляется?

Прокаливаніемъ называется химическая работа, при которой минеральныя тѣла, или искуственные продукты подвергаются дѣйствію возвышенной температуры, для сообщенія имъ рыхлости, либо для отдѣленія изъ нихъ летучихъ веществъ, какъ то: воды и углекислоты. Прокаливаніе тѣлъ производится большею частію въ металлической посудѣ при умѣренномъ жарѣ.

Что называется пробою на сырость и какъ она производится?

Если тѣло подвергаютъ дѣйствію теплоты только съ тою цѣлію, чтобы опредѣлить количество заключающейся въ немъ влажности, тогда работа называется *пробою на сырость*.

Руды, шлихи и пр., лежащія долгое время на открытомъ воздухѣ, и принимающія въ себя влажность, часто пробуются на содержаніе въ нихъ сырости. Для сего отвѣсивъ небольшое количество руды, умѣренно нагрѣваютъ ее въ взвѣшанномъ тиглѣ или на мѣдномъ листѣ (сковородѣ), и по охлажденіи тотчасъ опять взвѣшиваютъ. По убыли въ вѣсѣ заключаютъ о количествѣ содержащейся въ рудѣ сырости.

Что называется обжиганіемъ тѣлъ и для чего оно производится?

Обжиганіемъ называется химическая работа, при которой тѣло подвергается дѣйствію возвышенной температуры при доступѣ атмосфернаго воздуха. Обжиганіе производится частію для окисленія тѣла, частію же для улетучиванія въ газообразномъ видѣ нѣкото-

рыхъ веществъ, при содѣйствіи воздуха и жара. Эти вещества суть: сѣра, селенъ, мышьякъ и сюрьма; иногда также уголь. Для обжиганія рудъ употребляются плоскіе глиняные сосуды или шербера, внутренность коихъ обмазывается краснымъ карандашемъ или болюсомъ, для того, чтобы обжигаемая руда не приставала къ стѣнкамъ сосуда.

Какимъ образомъ производится обжиганіе руды?

Руда назначенная для обжиганія и превращенная въ мелкій порошокъ, кладется въ шерберъ и разравнивается для того, чтобы масса ея представляла большую поверхность дѣйствію притекающаго воздуха. Шерберъ съ рудою ставятъ въ пробирную печь, и постепенно нагрѣваютъ до краснокаленія. Если части руды отъ жара трескаются и распрыгиваются, то въ началѣ обжиганія, шерберъ покрываютъ другимъ обращеннымъ шерберомъ, въ днѣ котораго сдѣлано небольшое отверстіе. Для содѣйствія совершенному обжиганію, руду нѣсколько разъ перемѣшиваютъ желѣзнымъ или платиновымъ шпателемъ. По прекращеніи отдѣленія паровъ отъ обжигаемой массы, со-

судъ вынимаютъ изъ печи; по охлажденіи руду весьма мелко растираютъ въ агатовой ступкѣ, и снова подвергаютъ обжиганію. Это дѣлается преимущественно въ томъ случаѣ, когда руда при обжиганіи нѣсколько спекается. Если обжигаемая масса не отдѣляетъ паровъ, и не издаетъ запаха сѣры или мышьяка, то обжиганіе руды оканчивается.

Примѣчаніе. Если руда содержитъ мышьякъ, то при обжиганіи должно къ ней примѣшивать нѣкоторое количество угольнаго или графитоваго порошка, для разложенія образующихся мышьяковокислыхъ солей.

Что называется плавкою и для чего она производится?

Плавкою называется операція, при которой тѣла подвергаются дѣйствію возвышенной температуры для приведенія ихъ въ жидкое состояніе. Плавка тѣлъ производится большею частію съ тою цѣлію, чтобы какой нибудь металлъ, металлическій сплавъ, или металлическое соединеніе, при содѣйствіи жара, отдѣлить отъ землистыхъ частей или другихъ постороннихъ примѣсей. Иногда плавятъ *тѣло*

также для соединенія его съ нѣкоторыми веществами, чтобы чрезъ это сдѣлать его доступнымъ для растворенія въ кислотахъ. Для плавки тѣлъ употребляется посуда, изъ огнепостояннаго матеріала.

Какіе продукты получаются при сплавленіи рудныхъ пробъ?

При сплавленіи рудныхъ пробъ получаются два рода продуктовъ: 1) *шлаки*—стекловидныя массы сплавившихся земель и металлическихъ окисловъ; и 2) металлы, либо металлическія соединенія, получаемыя большею частію въ видѣ шариковъ, называемыхъ *королькамы*, а иногда также *корнами*.

Въ чемъ состоятъ перегонка и возгонка, и какое между ними различіе?

Перегонка и *возгонка* суть двѣ сходныя химическія операціи, имѣющія цѣлію: какое либо вещество или составную часть тѣла, дѣйствіемъ жара улетучить, и пары, чрезъ охлажденіе, въ то же время получить опять въ сгущенномъ состояніи. Если охлажденные пары получаются въ видѣ жидкости, то работа

называется перегонкою; если же сгущенные пары составляютъ твердое тѣло, то работа называется возгонкою. Для обѣихъ работъ употребляется особая посуда, называемая ретортами.

—

ГЛАВА IV.

О ПРОБИРНОЙ ПОСУДѢ.

Какая посуда употребляется при пробахъ сухимъ путемъ?

Посуда, употребляемая при пробахъ сухимъ путемъ, бываетъ глиняная; какъ то: шерберы, тигли, тютни, колбы, реторты и пр.; либо металлическая, какъ напр. муфели, трубки, стволы и пр.

Какая глина преимущественно употребляется на дѣло посуды?

Глиняная посуда приготовляется вообще изъ чистой глины, или изъ смѣси глины съ другими веществами. Чистая глина, богатая

содержаніемъ глинозема, и не заключающая желѣзнаго окисла, почитается самою лучшею для приготовленія огнеупорной посуды. Эту глину толкутъ, просѣиваютъ и иногда еще отмучиваютъ для отдѣленія изъ нее кварцеваго песку, и другихъ механическихъ примѣсей. Измелченную глину тщательно замѣшиваютъ на водѣ, и до употребленія, оставляютъ на нѣкоторое время въ сыромъ мѣстѣ.

Что такое шерберы и какъ они приготовляются?

Шерберы суть небольшіе плоскіе сосуды, употребляемые для обжиганія рудъ, а иногда также и для сплавленія въ нихъ пробы. *Фиг.* 1 представляетъ видъ шербера съ боку; *фиг.* 2 видъ шербера въ вертикальномъ разрѣзѣ. Обыкновенные шерберы имѣютъ въ діаметрѣ отъ 1½ до 2 дюймовъ. Шерберы, употребляемые для обжиганія, должны имѣть внутри гладкую поверхность, чтобы обжигаемый порошокъ не могъ входить въ углубленія и поры шербера. Для дѣланія шербера берутъ мелкоотмученную, огнепостоянную глину, замѣшиваютъ на водѣ, кладутъ въ металлическую

форму, и помощію пестика выдавливаютъ въ массѣ углубленіе, имѣющее видъ сферическаго сегмента. Приготовленные шерберы ставятъ на доску и просушиваютъ въ особенномъ мѣстѣ, защищенномъ отъ сырости.

Что такое тигли?

Тигли суть небольшіе горшки, имѣющіе видъ обращеннаго усѣченнаго конуса. Обыкновенные тигли, употребляемые для плавки пробъ, имѣютъ отъ 3½ до 4 дюймовъ вышины; толщина стѣнокъ ихъ отъ 1½ до 2 линій; дно дѣлается вдвое толще боковыхъ стѣнокъ. *Фиг.* 3 представляетъ видъ тигля съ боку; *фиг.* 4 видъ тигля въ вертикальномъ разрѣзѣ.

Какого рода тигли употребляются для сплавленія пробъ?

Плавиленные не металлическія тигли, смотря по матеріалу, изъ котораго они дѣлаются, бываютъ двоякаго рода, а именно: графитовые и глиняные. Первые, по причинѣ значительной цѣнности, для пробъ рѣже употребляются.

Какого рода глина употребляется на дѣло плавиленныхъ тиглей?

Для дѣла глиняныхъ тиглей выбирается огнеупорная, тощая глина. Чтобы сообщить тиглямъ большую стойкость въ плавиленномъ жару, и чтобы предохранить ихъ отъ растрескиванія при быстрыхъ перемѣнахъ температуры, прибавляютъ къ свѣжей глинѣ измелченныя, чистыя части подержанныхъ тиглей, либо мелкой обожженой глины. Иногда также примѣшиваютъ измелченнаго древеснаго угля или кокса.

Какимъ образомъ приготовляются тигли?

Тигли выбиваются въ мѣдныхъ формахъ, либо выдѣлываются на гончарномъ станкѣ. Большіе плавиленные тигли приготовляются въ пустомъ металлическомъ цилиндрѣ; для сего наполняютъ его массою глины, которую сжимаютъ подъ гидравлическимъ прессомъ, и потомъ высверливаютъ внутреннюю часть ея сообразно съ формою тигля. Приготовленные тигли постепенно и медленно просушиваютъ, и иногда еще обжигаютъ.

Какія условія требуются для хорошаго качества тиглей?

Хорошія тигли должны удовлетворять тремъ условіямъ: 1) чтобы въ плавиленномъ жару не размягчались; 2) чтобы выдерживали сильныя измѣненія температуры, не трескаясь, и 3) чтобы сколь возможно менѣе были разъѣдаемы сплавляемыми въ нихъ веществами.

Примѣч. Изъ огнепостоянныхъ глиняныхъ тиглей наиболѣе извѣстны *Гессенскіе*, приготовляемые въ Гроссъ-Альмеродѣ (небольшомъ городѣ въ Нижне-Гессенской провинціи, на разстояніи пятичасоваго пути отъ Касселя). Тигли сіи дѣлаются изъ смѣси 1 части глины, съ ⅓ до ½ части по вѣсу кварцеваго песку.

Изъ графитовыхъ тиглей наиболѣе извѣстны *Ипсенскіе* или *Пассавскіе*, приготовляемые въ Ипсенѣ (въ Пассавскомъ округѣ) изъ смѣси двухъ или трехъ частей графита съ одною частію глины хорошаго качества.

Для чего употребляются тигли съ угольною набойкою?

При производствѣ пробъ употребляются иногда глиняные тигли съ угольною набойкою,

то есть, такіе, у которыхъ стѣнки снутри покрыты слоемъ угольнаго порошка, для того, чтобы окисленныя тѣла составляющія пробу, при плавкѣ не могли химически дѣйствовать на массу тигля, и приставать къ стѣнкамъ; кромѣ того угольная набойка въ тиглѣ способствуетъ возстановленію многихъ металлическихъ окисловъ, и чрезъ то представляетъ возможность избѣгнуть употребленія къ пробѣ примѣси угля или другихъ возстановительныхъ веществъ. Для набойки тигля выбираются куски чистаго древеснаго угля или кокса, которыя измелчаютъ и просѣиваютъ сквозь шелковое сито.

Какимъ образомъ въ тигляхъ дѣлается угольная набойка?

Мелкій угольный порошокъ смачиваютъ водою, въ которой распущено небольшое количество камеди, и тщательно перемѣшиваютъ такъ, чтобы масса приняла видъ густаго тѣста. Потомъ тигель смочивъ водою, набиваютъ весь упомянутою угольною массою и помощію ножа вырѣзываютъ въ ней коническое углубле-

ніе, въ которое вставляютъ деревянный, гладкій шаблонъ, и плотно надавливаютъ имъ набойку. Иногда внутренность тигля прямо обмазываютъ массою смоченнаго угольнаго порошка, которую потомъ нажимаютъ и сглаживаютъ конусо-образнымъ шаблономъ.

Что такое тютни?

Тютни суть небольшіе сосуды, похожіе видомъ на обыкновенные горшки, и отличающіеся отъ тиглей только своею формою. *Фиг.* 5 представляетъ видъ тютня съ боку; *фиг.* 6 видъ тютня въ вертикальномъ разрѣзѣ. Въ средней части они раздуты, въ видѣ элипсоида, а къ верху и къ низу нѣсколько съуживаются. Тютни иногда бываютъ снабжены ножками, которыя отъ подержанныхъ тютней отбиваются и служатъ вмѣсто крышки для тиглей и новыхъ тютней. — Тютни, также какъ и колбы, реторты, и пр. выдѣлываются на гончарныхъ станкахъ. Тютни, какъ и всякая глиняная, пробирная посуда, должны быть хорошо просушены, не содержать трещинъ, и при ударѣ издавать чистый звукъ.

Изъ какого матеріала дѣлаются крышки для тиглей, и для чего онѣ употребляются?

Какъ тигли, такъ и тютни должны быть снабжены крышками, сдѣланными также изъ огнепостоянной глины. Крышка служитъ для того, чтобы отвратить доступъ воздуха къ сплавляемому веществу, а также, чтобы угли и пепелъ не могли бы падать въ тигель. При сплавленіи пробы въ тиглѣ или тютнѣ, крышку иногда примазываютъ къ нему глиною, оставляя только съ боку небольшой промежутокъ открытымъ, для свободнаго выхода отдѣляющихся газовъ.

Что такое капели, и для чего онѣ употребляются?

Капели суть небольшіе сосуды, видомъ похожіе на шерберъ, но сдѣланные изъ костянаго либо древеснаго пепла. *Фиг.* 7 представляетъ видъ капели въ вертикальномъ разрѣзѣ. Малыя капели имѣютъ около ¾, а большія, до 1½ дюймовъ въ діаметрѣ. Капели служатъ преимущественно для раздѣленія серебристаго свинца, а потому должны состоять изъ скважистой массы, которая была бы способна принимать въ себя окисленный свинецъ.

Какъ приготовляется костяной пепелъ, и какимъ образомъ дѣлаются изъ него капели?

Костяной пепелъ, употребляемый для дѣла капелей, не долженъ заключать углистыхъ частей; по сему кости пережигаютъ въ пламенномъ жару, при доступѣ воздуха, до тѣхъ поръ пока вся масса ихъ сдѣлается совершенно бѣлою и рыхлою. Обожженныя кости толкутъ, просѣиваютъ и мелкій порошокъ ихъ еще отмучиваютъ. Приготовленный пепелъ замѣшивается на водѣ, содержащей небольшое количество яичнаго бѣлка, либо на глинистой водѣ, и приводится въ состояніе густаго тѣста, которое кладутъ въ форму, и помощію пестика выбиваютъ изъ него капель. Поверхность ея обсыпаютъ отмученною костяною пылью, называемою *клеромъ*, и надавливаютъ снова пестикомъ, чтобы клеръ присталъ къ массѣ. Послѣ этого капели вынимаютъ изъ формы, и ставятъ на доску, обсыпанную сухимъ пепломъ. Готовыя капели сохраняютъ въ сухомъ мѣстѣ, и предъ самымъ употребленіемъ ихъ прокаливаютъ, для изгнанія оставшейся въ нихъ сырости.

Какъ приготовляются капели изъ древеснаго пепла?

Капели изъ древеснаго пепла приготовляются точно также, какъ и изъ костянаго пепла; но древесный пепелъ сначала выщелачиваютъ, потому что заключающееся въ немъ кали, способствуетъ сплавленію или ошлакованію поверхности капели. Кромѣ того древесный пепелъ подвергается отмучиванію, для отдѣленія отъ него грубыхъ механическихъ примѣсей. Если же пепелъ содержитъ частички не сгорѣвшаго угля, то отмученный порошокъ сжавъ въ куски, обжигаютъ въ пламенномъ жару, при доступѣ воздуха, и послѣ того снова отмучиваютъ. Капели, сдѣланныя изъ очищеннаго древеснаго пепла, медленно просушиваютъ, и предъ употребленіемъ, продолжительно прокаливаютъ. Капели приготовляются иногда также изъ смѣси древеснаго пепла съ костянымъ, либо изъ известковатаго мергеля.

Что такое муфель, и для чего онъ употребляется?

Муфель есть сосудъ, имѣющій видъ полуцилиндра, и служащій для производства въ немъ химическихъ операцій при доступѣ воз-

духа, но безъ соприкосновенія съ горючимъ матеріаломъ, какъ на пр. обжиганія, купеляціи и пр. *фиг.* 8.

Изъ чего и какъ дѣлаются муфели?

Муфели дѣлаются изъ огнепостоянной, измелченной глины, которую замѣшиваютъ на водѣ, переминаютъ и раскатываютъ въ рамѣ на холстинѣ, въ пластъ толщиною не много менѣе мизинца. Этотъ пластъ обгибаютъ кругомъ деревяннаго шаблона или колодки, имѣющей величину и форму муфеля, и смазанной масломъ или саломъ. Потомъ приготовивъ изъ глины другой пластъ для задней стѣны, прикладываютъ его къ шаблону, и примазываютъ къ первому глиняному пласту. По истеченіи нѣсколькихъ часовъ, лишнія, выдавшіяся части пластовъ съ боку и съ задней стороны формы, обрѣзываютъ: муфель снимаютъ съ колоды, и пока масса его еще въ мягкомъ состояніи, вырѣзываютъ на боковыхъ и задней стѣнкахъ по два или по три полукруглыя отверстія, служащія въ послѣдствіи для протока воздуха во внутренности муфеля. Боль-

шія муфели дѣлаются безъ шаблона, прямо съ руки.

Приготовленные муфели подвергаются медленной просушкѣ и обжиганію.

Какія качества долженъ имѣть хорошій муфель?

Хорошіе муфели должны имѣть надлежащую крѣпость, и выдерживать быстрыя перемѣны температуры, не трескаясь.

Употребляются ли металлическіе муфели?

Муфели отливаются также изъ чугуна. Металлическіе муфели лучше проводятъ теплоту, чѣмъ глиняные, но невыгодны тѣмъ, что легко трескаются и скоро портятся (разгораютъ).

—

ГЛАВА

V.

О ПРОБИРНЫХЪ ПЕЧАХЪ.

Какія печи употребляются для производства пробъ?

Печи, употребляемыя для производства пробъ, суть: муфельныя, самодувныя и горна.

Изъ какого матеріала дѣлаются муфельныя печи?

Муфельныя печи бываютъ призматическія, круглыя, элиптическія, различной величины, и дѣлаются изъ огнепостоянной глины, изъ кирпича, изъ листоваго желѣза, либо составляются изъ чугунныхъ плитъ, обмазанныхъ глиною.

Какъ устраиваются муфельныя печи изъ листоваго желѣза?

Небольшія муфельныя печи изъ толстаго листоваго желѣза, наиболѣе употребляемыя въ пробирныхъ лабораторіяхъ, имѣютъ видъ четырех-угольной призмы или ящика, который сверху съуживаясь, оканчивается усѣченною пирамидою. Высота ящика равняется двумъ третямъ всей высоты муфельной печи; остальная треть соотвѣтствуетъ высотѣ пирамиды. Для предохраненія желѣзныхъ стѣнъ отъ разгоранія, снутри обмазываютъ ихъ глиною, которая удерживается на листовомъ желѣзѣ, помощію вбитыхъ въ немъ загнутыхъ гвоздей и переплетеною проволокою. По мѣрѣ просыханія внутренней штукатурки или обмазки, образующіяся въ ней трещины

замазываютъ глиною, и потомъ печь медленно разгрѣваютъ и обжигаютъ. Въ срединѣ печнаго корпуса, въ горизонтальномъ направленіи, пропускаются желѣзные бруски, служащіе для установки на нихъ муфеля. Эти бруски выходятъ нѣсколько наружу, и поддерживаютъ желѣзную полку, на которую ставятся пробы при выниманіи изъ печи, для предохраненія ихъ отъ мгновеннаго охлажденія. Полукруглое отверстіе, чрезъ которое вставляется муфель въ печь, должно имѣть нѣсколько большіе размѣры противъ высоты и ширины муфеля, чтобы при перемѣнѣ его легко можно было вынуть; спаи между краями всаднаго отверстія и муфеля замазываются огнепостоянною глиною. Устье муфеля иногда снабжается заслонкою либо задвижками, двигающимися въ фальцахъ. Внизу печи, подъ устьемъ муфеля, находится четырехугольное или полукруглое отверстіе снабженное дверцами, для управленія тягою воздуха и жаромъ печи. Въ верху печи, надъ устьемъ муфеля, также дѣлается небольшое отверстіе, для наблюденій во внутренности печи, и для перемѣшиванія углей. Надъ муфельной печью

устраивается изъ листоваго желѣза или кирпича шатеръ съ трубою для отвода дыма. *Фиг.* 9 представляетъ муфельную печь съ боку; *фиг.* 10, ту же печь въ вертикальномъ разрѣзѣ.

Кирпичныя и глиняныя муфельныя печи, въ отношеніи расположенія различныхъ частей, совершенно сходствуютъ съ муфельными печами изъ листоваго желѣза; небольшія глиняныя печи (*фиг.* 11 *и* 12) обыкновенно составляются изъ 3-хъ частей, кои ставятся одна на другую. Эти части суть: *пепельникъ a*, *рабочее* или *топилное* пространство *b*, содержащее муфель, и *куполъ c*, снабженный круглою желѣзною трубою, въ которой находится отверстіе съ дверцами, служащее для накладыванія въ печь углей.

Какія качества должны имѣть хорошія муфельныя печи?

Муфельныя печи, какого бы то ни было рода, вообще должны имѣть хорошую тягу, и сохранять сильный жаръ; онѣ также должны быть не слишкомъ велики, въ противномъ случаѣ будетъ излишняя трата въ углѣ.

Какого рода горючій матеріалъ употребляется для дѣйствія муфельныхъ печей?

Для дѣйствія муфельныхъ печей употребляется большею частію древесный уголь, а на нѣкоторыхъ заводахъ также каменный уголь и коксъ. Угли должны быть величиною съ кулакъ. Весьма крупные угли легко спираются и образуютъ пустыя пространства, въ которыя проникаетъ неразложившійся холодный воздухъ, и препятствуетъ нагрѣванію стѣнъ муфеля; если же угли слишкомъ мелки, то они замѣдляютъ протокъ воздуха, и заглушаютъ печь.

Какимъ образомъ муфельныя печи приводятся въ дѣйствіе?

Для растопки печи кладутъ въ нее чрезъ нижнее отверстіе раскаленные угли, либо легко воспламеняющіяся древесныя стружки, щепы и т. п., и чрезъ устье печь наполняютъ углями. По мѣрѣ сгоранія ихъ безпрестанно прибавляютъ новыхъ углей, и по временамъ, вкладываютъ раскаленные угли также въ пространство подъ дномъ муфеля, потому что онъ

самъ препятствуетъ горящимъ углямъ проходить подъ него.

Для усиленія жара въ муфелѣ, закрываютъ устье его заслонкою; но если подъ муфель потребенъ притокъ воздуха, то въ такомъ случаѣ не затворяютъ устья, а вкладываютъ въ него большіе куски совершенно раскаленнаго угля. Для уменьшенія жара запираютъ нижнее отверстіе въ печи, и открываютъ устье муфеля.

Примѣч. При муфельной печи, на равной высотѣ съ нею, иногда ставится ящикъ или столъ съ закрайнами, сверху обитый листовымъ желѣзомъ, и служащій для установленія капелей и шерберовъ при вынутіи ихъ изъ муфеля для охлажденія.

Изъ какихъ частей состоятъ самодувныя печи?

Самодувныя печи состоятъ изъ трехъ частей: 1) *топильное* пространство, въ которое кладется горючій матеріалъ и ставится посуда; это пространство снизу ограничивается *колосниками*, состоящими изъ желѣзныхъ, параллельно расположенныхъ полосъ; внутреннія стѣны шахта возводятся изъ огнепостоян-

наго кирпича; 2) *пепельникъ* или зольникъ пространство подъ колосниками, гдѣ собираются остатки отъ сгорѣвшаго топлива. И 3) *труба*, служащая для отвода газовъ, выходящихъ изъ печи.

Какого рода горючій матеріалъ употребляется для дѣйствія самодувныхъ печей?

Для дѣйствія самодувныхъ печей употребляется древесный уголь или коксъ, и горѣніе въ нихъ поддерживается естественнымъ самотеченіемъ воздуха.

Фиг. 13 и 14 представляютъ виды двухъ самодувныхъ печей въ вертикальномъ разрѣзѣ. Въ низу печной стѣны, подъ колосникомъ, находится отверстіе *a*, для притока воздуха, снабженное дверцами; вверху печи, при трубѣ, находится окно *b*, для набрасыванія въ печь горючаго матеріала, и для внесенія посуды. Во время дѣйствія печи, это окно закрывается заслонкою. Чтобы воздухъ, притекающій чрезъ колосники, не могъ охлаждать нижней части тиглей, то ихъ ставятъ въ печи на подставки, сдѣланныя изъ обожженой огнепостоянной глины или кирпича. Если само-

дувная печь непосредственно не соединяется съ трубою, такъ что устье печи постоянно бываетъ открыто, то надъ нимъ дѣлается сводъ или шатеръ, имѣющій сообщеніе съ дымоотводною трубою.

Какого рода горна употребляются для сплавленія пробъ?

Горна, употребляемые для сплавленія пробъ, большею частію сходствуютъ съ кузнечными. Воздухъ въ нихъ доставляется чрезъ одну фурму изъ кожаныхъ, клинчатыхъ мѣховъ, либо изъ вентилатора. Посуда ставится въ средину горна на подставкѣ изъ огнепостояннаго кирпича, и кругомъ обкладывается разженнымъ углемъ.

Какимъ образомъ устраивается *Сефштремовскій горнъ*, и для чего онъ употребляется?

Во многихъ пробирныхъ лабораторіяхъ употребляется для сплавленія пробъ, въ особенности желѣзныхъ, такъ называемый, *Сефштремовскій горнъ*. *Фиг.* 15 представляетъ видъ его въ вертикальномъ разрѣзѣ, а *фиг.* 16 видъ горна сверху. Этотъ горнъ со-

стоитъ изъ двухъ концентрическихъ, дномъ снабженныхъ цилиндровъ, которые въ верху соединены кольцеобразнымъ желѣзнымъ листомъ, и образуютъ какъ съ боку, такъ и въ низу пустое пространство, около 3 дюймовъ ширины. Оба цилиндра сдѣланы изъ тщательно склепанныхъ листовъ кровельнаго желѣза. Пустое пространство между обоими цилиндрами служитъ резервуаромъ для воздуха, который приводится трубою *c*, изъ вентилатора или изъ клинчатыхъ ручныхъ мѣховъ, и впускается въ печь чрезъ восемь коническихъ сопелъ *a*, *a*, сдѣланныхъ также изъ листоваго желѣза. Эти сопла симметрически расположены съ разныхъ сторонъ; діаметръ отверстія сопелъ около ⅓ дюйма. Внутренній цилиндръ обкладывается слоемъ огнепостоянныхъ кирпичей, имѣющимъ толщину около 3 дюймовъ. Въ срединѣ горна находится подставка изъ огнепостояннаго кирпича, на которую ставится тигель.

Сефштремовскій горнъ представляетъ только то неудобство, что онъ не имѣетъ пепельника, отъ чего зола съ отпадающими частями кирпичей и глины часто сплавляется въ шла-

ковидныя массы, которыя засаждаютъ сопла и портятъ печь.

Въ пробирныхъ лабораторіяхъ, гдѣ производятся пробы мокрымъ путемъ, должны находиться также песчаныя бани для нагрѣванія и выпариванія растворовъ, для просушки цѣдилокъ и проч.

—

ГЛАВА VI.

О ПРОБИРНЫХЪ ВѢСАХЪ И РАЗНОВѢСѢ.

Какого рода употребляются вѣсы въ пробирныхъ лабораторіяхъ?

Въ пробирныхъ лабораторіяхъ употребляются вѣсы двоякаго рода: большіе и малые. Первые служатъ для навѣски руды, и потому называются *рудными*; а другіе для взвѣшиванія металлическихъ корольковъ, и называются *корольковыми*.

Какого устройства должны быть пробирные вѣсы?

Вообще пробирные вѣсы должны быть небольшихъ размѣровъ и чувствительны, такъ чтобы малѣйшая перемѣна въ вѣсѣ могла оказывать на нихъ свое дѣйствіе. Ось вѣсовъ составляетъ трех-угольная призма, упирающаяся боковымъ ребромъ на подставки. Ось и подставки дѣлаются изъ разнороднаго матеріала; ось обыкновенно бываетъ стальная, а подставки агатовыя. Коромысло дѣлается изъ стали, либо изъ мѣди. Вѣсы, имѣющіе стальное коромысло, не должны стоять по направленію магнитнаго меридіана, потому что тогда коромысло легко получаетъ уклоненіе отъ горизонтальнаго положенія. Къ концамъ коромысла на шелковинкахъ привѣшиваются мѣдныя, либо аргентиновыя чашечки.

Въ какомъ мѣстѣ должно устанавливать пробирные вѣсы?

Вѣсы должны находиться въ особенной сухой комнатѣ, въ которой не производилось бы сотрясеній, и не было бы движенія воздуха, чтобы они не перемѣняли своего положенія, и не ржавѣли.

Вѣсы ставятся на устойчивомъ столѣ предъ окномъ, для того чтобы удобнѣе можно было наблюдать за движеніемъ стрѣлки при коромыслѣ.

Какое подраздѣленіе имѣетъ пробирный вѣсъ, и въ какомъ отношеніи находится онъ къ торговому вѣсу?

Пробирный вѣсъ имѣетъ такое же подраздѣленіе, какъ и гражданскій или торговый вѣсъ. Одинъ золотникъ гражданскаго вѣса принимается за одинъ пробирный пудъ, которой раздѣляется также на 40 частей, называемыхъ пробирными фунтами; каждый фунтъ на 96 золотниковъ, и наконецъ каждый золотникъ еще на 96 долей. Вѣсовыя гирки дѣлаются изъ мѣди, либо изъ серебра. При золотыхъ и серебряныхъ пробахъ, кромѣ пудоваго разновѣса, употребляется еще фунтовый, въ коемъ за главную единицу вѣса принятъ фунтъ, равняющійся 12 долямъ гражданскаго разновѣса. Этотъ фунтъ дѣлится на 96 золотниковъ, каждый золотникъ еще на 6 частей.

—

ГЛАВА

VII.

ОБЪ ИНСТРУМЕНТАХЪ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХЪ ПРИ ПРОИЗВОДСТВѢ ПРОБЪ.

Какіе инструменты употребляются для производства пробъ?

При составленіи и взвѣшиваніи пробъ употребляются разные инструменты; а именно: небольшая желѣзная ложка; разнаго рода стальныя и мѣдныя щипчики, какъ то: *острогубцы*, служащіе для захватыванія гирекъ; *корольковые щипчики* для накладыванія корольковъ на вѣсныя чашки; *тупогубцы* для сниманія съ капели приставшихъ къ ней корольковъ. Проволочныя щетки для очищенія металлическихъ корольковъ отъ приставшаго къ нимъ шлака.

При пробирныхъ печахъ должны находиться слѣдующіе инструменты: желѣзная лопатка и клещи *(фиг.* 18*)* для накладыванія углей; крюкъ для размѣшиванія углей въ печи *(фиг.* 17*)*. Разнаго рода щипцы или емцы, для захватыванія тиглей при установленіи ихъ въ

печь, и при выниманіи изъ нее *(фиг.* 19 и 20*)*; клещи (вилочныя) *фиг.* 21, употребляемыя преимущественно для захватыванія тиглей и шерберовъ, при выливаніи изъ нихъ расплавленной массы въ изложницы.

Мѣдная *изложница* съ деревянною ручкою *(фиг.* 22*)*, заключающая нѣсколько полусферическихъ углубленій, изъ коихъ каждое служитъ для выливанія одной расплавленной пробы. Эти углубленія смазываются мѣломъ или краснымъ карандашемъ, чтобы металлъ не приставалъ къ изложницѣ. Въ срединѣ изложницъ иногда дѣлается крестообразное отверстіе, для того чтобы чрезъ него можно было смотрѣть въ печь, для наблюденія за пробами, не подвергая лица сильному жару. Изложницы можно употреблять также для установленія на нихъ шерберовъ и тиглей, вынимаемыхъ изъ муфельной печи.

Въ пробирной лабораторіи должны находиться также разнаго рода молотки, наковальни, напилки, долота для высѣканія частей изъ металлическихъ сплавовъ и проч.

—

ГЛАВА

VIII.

О ПРИМѢСЯХЪ.

Какія условія требуются для полученія металла въ чистомъ видѣ?

Для полученія какого либо металла въ чистомъ видѣ изъ пробуемыхъ веществъ, должно отдѣлить его отъ всѣхъ тѣлъ, съ которыми онъ механически или химически соединенъ въ пробѣ. Это отдѣленіе большею частію тогда только возможно, когда проба приведена будетъ въ совершенно жидкое состояніе. Для достиженія этого примѣшиваютъ къ пробѣ разныя вещества, способствующія какъ освобожденію металла отъ постороннихъ тѣлъ, такъ и сплавленію веществъ, сопровождающихъ металлъ. По сему примѣси служатъ, либо для возстановленія металла, либо для содѣйствія сплавленію пробуемой массы; примѣси послѣдняго рода называются *флюсами* или *плавнями*.

Какого рода бываютъ примѣси?

Примѣси бываютъ *простыя*, либо *составныя*. Простыя примѣси суть: поташъ, винный камень, селитра, поваренная соль, бура, плавиковый шпатъ, известковый шпатъ, кварцъ, свинецъ, глетъ, желѣзо и уголь. Изъ сложныхъ или составныхъ примѣсей наиболѣе употребляются: бѣлый и черный плавень.

Что такое бѣлый плавень?

Бѣлый плавень представляетъ сожженую смѣсь равныхъ частей по вѣсу, виннаго камня и селитры.

Какъ составляется черный плавень?

Для составленія чернаго плавня берется 2½ или 3 части, по вѣсу, виннаго камня и 1 часть селитры, и смѣсь ихъ предъ употребленіемъ сожигается въ большемъ тиглѣ, наполненномъ до ⅔ высоты его. Черный флюсъ. чрезвычайно способствуетъ возстановленію металловъ, заключая уголь и кали въ весьма мелкораздѣленномъ состояніи: такъ что чрезъ это даже облегчается въ плавиленномъ жару возстановленіе самаго кали. Потассій дѣйствуя

на окисленный или сѣрнистый металлъ, также содѣйствуетъ его возстановленію.

Для чего употребляется селитра?

Селитра, какъ окислительная примѣсь, употребляется иногда для очищенія золота и серебра, также для приготовленія чернаго плавня и пр.

Для чего употребляется повареная соль?

Повареная соль употребляется при пробахъ на свинецъ, на олово, и нароштейнъ; ибо въ смѣшеніи съ флюсами она сообщаетъ легкоплавкость многимъ веществамъ, и облегчаетъ образованіе шлака. Повареная соль предъ употребленіемъ прокаливается до тѣхъ поръ, пока перестанетъ растрескиваться.

Въ какомъ видѣ для примѣсей употребляется бура?

Бура употребляется въ обожженномъ или въ сплавленномъ состояніи (въ видѣ буроваго стекла); сплавленную буру растираютъ въ мелкій порошокъ и сохраняютъ въ закупоренномъ сосудѣ.

Плавиковый шпатъ, известковый шпатъ и кварцъ, какъ флюсы, употребляются въ мелкоизмелченномъ состояніи.

Для чего употребляется въ примѣсь металлическій свинецъ и при какихъ пробахъ?

Металлическій свинецъ, какъ примѣсь, употребляется преимущественно при серебряныхъ и золотыхъ пробахъ, для извлеченія (и собиранія въ немъ) благородныхъ металловъ. Свинецъ долженъ быть совершенно чистъ и свободенъ отъ содержанія другихъ металловъ, какъ то: серебра, мѣди и пр. Чистый свинецъ для пробъ получается изъ уксуснокислой окиси свинца, либо изъ чистаго глета чрезъ возстановленіе.

Въ какомъ видѣ свинецъ употребляется для пробъ, и какъ приготовляется пробирный свинецъ?

Свинецъ для пробъ употребляется въ видѣ мелкихъ зеренъ довольно одинаковой величины, и называется *пробирнымъ* (дробленымъ) свинцомъ. Пробирный свинецъ приготовляется слѣдующимъ образомъ: расплавленный чистый свинецъ выливаютъ въ деревянное корыто,

смазанное мѣломъ, и давъ нѣкоторое время охладиться массѣ на открытомъ воздухѣ, безпрестанно приводятъ корыто въ горизонтальное движеніе; какъ скоро расплавленная масса начнетъ переходить въ плотное состояніе, то ее подбрасываютъ на корытѣ до тѣхъ поръ, пока свинецъ приметъ видъ зернистый, кашеобразной массы, и совершенно охладится. Полученный такимъ образомъ дробленый свинецъ просѣиваютъ для отдѣленія отъ него крупныхъ частей.

Въ какомъ видѣ для примѣсей къ пробамъ употребляются глетъ, желѣзо и уголь?

Глетъ для примѣсей употребляется самый чистый, въ измелченномъ видѣ. Желѣзо употребляется въ видѣ опилокъ; впрочемъ его можно замѣнять также и дробленымъ чугуномъ. Наконецъ угольный порошокъ, для примѣсей къ пробамъ, приготовляется изъ чистыхъ углей, которые измелчаются и просѣиваются.

—

ГЛАВА IX.

ОБЪ УМЕНЬШЕНІИ И ВЗЯТІИ НА ПРОБУ.

Какимъ образомъ, и для чего производится уменьшеніе и взятіе на пробу?

Уменьшеніе и взятіе на пробу, для опредѣленія средняго содержанія рудной кучи, помощію одной пробы, производится слѣдующимъ образомъ: кучу разгребаютъ и вынимаютъ изъ разныхъ мѣстъ ея, частію съ поверхности, частію же изъ углубленій, сдѣланныхъ въ ней (и называемыхъ *колодцами*) нѣкоторое количество руды, составляя изъ него особенную кучу, которую тщательно перемѣшиваютъ; изъ разныхъ частей ее опять берутъ руды, образуя изъ нее новую небольшую кучу. Потомъ куски руды въ послѣдней кучѣ измелчаютъ на чугунной доскѣ, и перемѣшавъ, берутъ такое количество порошка, которое было бы достаточно для нѣсколькихъ пробъ.

При пробѣ сплавовъ, которые часто бываютъ не равномѣрнаго содержанія, высѣкаютъ съ разныхъ сторонъ поверхности спла-

ва, и даже иногда внутри изъ средины, небольшіе куски, изъ коихъ каждый отдѣльно пробуютъ на содержаніе металла; либо отъ всякой высѣченной части берутъ одинаковыя количества, и сплавляютъ въ одну пробу.

Какимъ образомъ приготовляютъ пробы?

Масса руды, назначенная для отвѣшиванія пробы, должна быть превращена въ самый мелкій порошокъ. Если пробуемое тѣло имѣетъ большую вязкость, то подвергается дробленію, либо разколачивается въ тонкій листокъ, который ножницами разрѣзываютъ на мелкіе куски. Примѣси растираются также въ мелкій порошокъ, и отвѣшиваются на особенныхъ вѣсахъ. Отвѣшенную руду и примѣси тщательно перемѣшиваютъ между собою въ фарфоровой или каменной чашкѣ, и ссыпаютъ въ сосудъ, въ которомъ и сплавляются. Каждая проба дѣлается въ двойнѣ, и почитается вѣрною, если при всякомъ разѣ получаются одинаковые результаты.

—

ГЛАВА

X.

О ПРОБѢ ЖЕЛѢЗНЫХЪ РУДЪ.

Въ чемъ состоитъ проба желѣзныхъ рудъ?

Однѣ только окисленныя желѣзныя руды употребляются на выплавку чугуна; а потому проба сихъ рудъ состоитъ въ возстановленіи желѣзнаго окисла дѣйствіемъ угля, и въ отдѣленіи углеродистаго желѣза или чугуна отъ шлака, образующагося отъ сплавленія землистыхъ примѣсей въ рудѣ съ флюсомъ.

Какое условіе требуется для успѣшнаго производства желѣзной пробы?

Для успѣшнаго производства желѣзной пробы требуется, чтобы всѣ вещества, примѣшанныя къ рудѣ или химически соединенные съ металломъ, надлежащимъ образомъ сплавились. Для удовлетворенія этому условію примѣшиваютъ къ желѣзнымъ рудамъ различные флюсы, какъ то: известь или мѣлъ, доломитъ, плавиковый шпатъ, или обыкновенное

бѣлое стекло. Иногда для примѣси приготовляютъ особенное стекло, состоящее изъ равныхъ частей извести, глинозема и кремнезема. Выборъ примѣсей или флюсовъ зависитъ отъ состава и свойства рудъ, напр. руды кварцеватыя должно сплавлять съ примѣсью известняка и плавиковаго шпата; къ известковатымъ желѣзнымъ рудамъ должно прибавлять стекло и проч.

Какіе рецепты употребляются для пробы желѣзныхъ рудъ?

При пробѣ богатыхъ желѣзныхъ рудъ на одинъ пробирный пудъ руды, берется: 4 фунта плавиковаго шпата, и отъ 2 до 4 фунтовъ извести; или на 1 пробирный пудъ руды: 4 фунта плавиковаго шпата, 20 фунт. толченаго стекла и 2 фунта извести.

Если руды содержатъ значительное количество извести, то на 1 пробирный пудъ руды берется отъ 3 до 4 пудъ толченаго стекла и 10 фунт. плавиковаго шпата. Если руды кремнеземисты, то на 1 пудъ руды употребляютъ до 20 фунт. известковистаго стекла.

Желѣзный голышъ пробуютъ съ примѣсью чистой извести.

Примѣч. 1. Всѣ руды, въ коихъ окисленное желѣзо химически соединено или механически смѣшано съ кремнеземомъ, равно какъ и шлаки, содержащіе значительное количество желѣзной окиси, весьма легкоплавки, и требуютъ для своего возстановленія продолжительнаго и сильнаго жара. Примѣси къ этимъ рудамъ должны быть такого рода, чтобы въ кремнекисломъ соединеніи онѣ могли заступить мѣсто желѣзной окиси. Лучшая примѣсь для этого состоитъ въ извести, которая при плавкѣ вступаетъ въ соединеніе съ кремнеземомъ, и уменьшаетъ ошлакованіе желѣза. Для сообщенія легкоплавкости кремнекислой извести прибавляютъ еще не много плавиковаго шпата. Но какъ въ природѣ многія желѣзныя руды бываютъ смѣшаны съ кремнеземомъ или глиною, то примѣсь извести и плавиковаго шпата для большей части желѣзныхъ рудъ можетъ быть употребляема.

Примѣч. 2. Желѣзныя руды предъ пробою иногда обжигаются, для опредѣленія содержанія въ нихъ воды, либо для отдѣленія

сѣры и другихъ вредныхъ веществъ, или наконецъ, для сообщенія желѣзу высшей степени окисленія, т. е. для превращенія его въ окись, которая въ жару скорѣе возстановляется и менѣе способна уходить въ шлакъ.

Какая посуда употребляется для дѣла желѣзныхъ пробъ?

Для сплавленія желѣзныхъ пробъ употребляются глиняные тигли съ угольною набойкою. Пробы можно производить въ простомъ глиняномъ тиглѣ или тютнѣ безъ набойки; но тогда, для возстановленія желѣзнаго окисла, необходимо нужно пробу смѣшать съ значительнымъ количествомъ угольнаго порошка, который механически можетъ препятствовать взаимному дѣйствію веществъ, составляющихъ пробу. Тигли безъ набойки, для желѣзной пробы имѣютъ еще ту невыгоду, что они мало противустоятъ дѣйствію сильнаго жара, и стѣны ихъ легко разъѣдаются шлакомъ, который заимствуетъ нѣкоторыя составныя части изъ массы ихъ.

Какимъ образомъ дѣлается проба желѣзныхъ рудъ?

Желѣзную руду или желѣзо содержащій продуктъ, который подвергается пробованію, измелчаютъ въ порошокъ и просѣиваютъ сквозь шелковое сито; отвѣсивъ нѣкоторое количество порошка напр. одинъ или 2 пробирныхъ пуда, ссыпаютъ его на лощеную бумагу, либо въ фосфоровую чашечку. Потомъ отвѣшиваютъ потребное количество флюсовъ, и тщательно перемѣшиваютъ съ рудою посредствомъ шпателя. Смѣсь осторожно ссыпавъ въ тигель (наблюдая, чтобы порошка не осталось въ чашечкѣ и не прилетало бы къ стѣнкамъ тигля), иногда обливаютъ еще льнянымъ масломъ, и оставляютъ на нѣкоторое время, чтобы масса совершенно имъ пропиталась. Сверху насыпаютъ слой угольнаго мусора, и придавляютъ его агатовымъ либо фарфоровымъ пестикомъ. Послѣ сего тигель закрывъ крышкою, ставятъ въ горнъ, который наполняютъ холоднымъ углемъ, а сверху набрасываютъ раскаленныхъ углей, и въ такомъ видѣ оставляютъ, въ теченіи одного часа, пока весь уголь разгорится; наконецъ пускаютъ дутье, и тигель держатъ

въ горну отъ 1 до 1½ часовъ *. По истеченіи этого времени, когда проба сплавилась, тигель клещами вынимаютъ изъ печи, и по охлажденіи разбиваютъ для отдѣленія сплавившейся массы. Полученный королекъ чугуна, очистивъ отъ шлака, взвѣшиваютъ.

Если руда и примѣси не заключаютъ летучихъ веществъ, то по вѣсу полученнаго шлака, можно также приблизительно опредѣлить количество содержащихся въ рудѣ землистыхъ примѣсей.

Какіе признаки имѣетъ удачно произведенная желѣзная проба?

Если проба произведена удачно, то чугунъ собирается въ одинъ общій королекъ, и получается совершенно однородный шлакъ, болѣе или менѣе сходствующій со стекломъ, на краяхъ просвѣчивающій и неимѣющій

* Если обыкновенныя желѣзныя руды, представляющія соединеніе окисла желѣза съ кремнеземомъ или кремнистою глиною, вдругъ подвергнутъ высокой температурѣ, то онъ соединяется съ кремнеземомъ и глиноземомъ, образуя легкоплавкое соединеніе, сходствующее съ кричнымъ сокомъ. Послѣдующее возстановленіе совершается уже гораздо труднѣе, и получается бѣлый чугунъ.

чернаго цвѣта. Если въ шлакѣ остались еще зерна чугуна, то шлакъ должно измелчить въ порошокъ, и зерна отдѣлить отъ порошка намагниченною желѣзною полоскою, для присоединенія ихъ къ взвѣшиваемому корольку.

Отъ чего можетъ зависѣть неудача желѣзной пробы?

Иногда случается, что проба, по вынутіи тигля, представляется въ несовершенно расплавленномъ состояніи. Это можетъ зависѣть: 1) отъ недостаточнаго жара въ печи, или отъ недостатка времени, потребнаго для сплавленія пробы; 2) отъ того что примѣси употреблены были въ ненадлежащемъ отношеніи, или потому, что онѣ не способны были съ веществами, сопровождающими желѣзный окиселъ, образовать легкоплавкія соединенія. По сему при выборѣ примѣсей должно обращать особенное вниманіе на наружные признаки руды, чтобы приблизительнѣе опредѣлить: какого рода флюсы, и въ какомъ отношеніи должны быть употреблены для пробы данной руды.

Чѣмъ ограничивается производство желѣзныхъ пробъ?

Проба всякой желѣзной руды ограничивается только опредѣленіемъ количества чугуна, даваемаго сею рудою. Для узнанія количественнаго содержанія чистаго желѣза въ рудѣ, должно подвергнуть химическому разложенію самую руду, либо чугунъ полученный отъ сплавленія ея. Способъ производства этихъ разложеній излагается въ аналитической химіи, и невходитъ въ составъ пробирнаго искуства. Впрочемъ опредѣленіе количества чистаго желѣза въ рудѣ, не представляетъ особенной пользы для практики.

—

ГЛАВА

XI.

О ПРОБѢ МѢДНЫХЪ РУДЪ.

Въ какомъ состояніи мѣдь находится въ рудахъ?

Мѣдь находится въ рудахъ въ окисленномъ, либо въ сѣрнистомъ состояніи.

Въ чемъ состоитъ проба охристыхъ мѣдныхъ рудъ и какъ она производится?

Проба чистыхъ окисленныхъ или охристыхъ мѣдныхъ рудъ состоитъ только въ возстановленіи сихъ рудъ и въ сплавленіи мѣди. Для возстановленія употребляется отъ 2 до 3-хъ частей по вѣсу чернаго плавня. Если руды находятся въ смѣшеніи съ горною породою, то употребляютъ еще другія примѣси, для содѣйствія сплавленію веществъ, сопровождающихъ мѣдную руду. Обыкновенно на 1 пудъ руды, берется отъ 2 до 3-хъ пудовъ чернаго плавня, отъ 10 до 20 фунт. буры, и отъ 10 до 15 фунт. толченаго стекла; эту смѣсь ссыпаютъ въ тигель и покрываютъ слоемъ поваренной соли, и ставятъ въ горнъ или самодувную печь, гдѣ подвергаютъ дѣйствію жара отъ 1 до 1½ и даже до 2-хъ часовъ, смотря по степени температуры въ печи. Тигель съ расплавленною пробою вынимаютъ изъ печи, и по охлажденіи, его разбиваютъ. Королекъ мѣди очищаютъ и взвѣшиваютъ.

Сѣрнистыя мѣдныя руды пробуются на купферштейнъ, либо на чистую мѣдь.

Какимъ образомъ пробуются сѣрнистыя мѣдныя руды на купферштейнъ?

Для пробы на купферштейнъ сѣрнистыя руды смѣшиваютъ съ равнымъ количествомъ по вѣсу буроваго стекла, и смѣсь сплавляютъ въ глиняномъ тиглѣ, покрывъ ее слоемъ поваренной соли. По сплавленіи и охлажденіи пробы, тигель разбиваютъ, и королекъ вынимаютъ, соблюдая предосторожность, чтобы при отдѣленіи хрупкаго штейна, не осталось частей его, приставшихъ къ стѣнкамъ тигля. Пробу на купферштейнъ лучше сплавлять въ тиглѣ съ угольною набойкою, особенно если пробуются убогія руды.

Какимъ образомъ пробуются сѣрнистыя мѣдныя руды на чистую мѣдь?

Сѣрнистыя мѣдныя руды предъ пробою на чистую мѣдь обжигаются. Для сего порошокъ руды кладутъ на шерберъ, смазанный внутри краснымъ карандашемъ или мѣломъ, и ставятъ подъ муфель, гдѣ подвергаютъ сначала умѣренному жару, который потомъ доводятъ до краснокаленія, для того, чтобы сѣрнистые металлы и образующіяся сѣрнокислыя

соли могли взаимно дѣйствовать и разлагать другъ друга. Руду на шерберѣ, во время обжиганія, должно тщательно перемѣшивать, чтобы всѣ части ее могли приходить въ соприкосновеніе съ атмосфернымъ воздухомъ. Если отъ обжигаемой массы не отдѣляется болѣе паровъ сѣрнистой кислоты (что узнается по запаху), то жаръ въ муфелѣ на нѣкоторое время еще усиливаютъ, для разложенія оставшихся въ массѣ сѣрнокислыхъ солей, и послѣ того шерберъ выставляютъ изъ подъ муфеля. Обожженую руду смѣшиваютъ съ 3-мя частями по вѣсу чернаго плавня и съ 1 частію буроваго стекла; смѣсь ссыпаютъ въ глиняный тигель, и покрываютъ слоемъ поваренной соли. Потомъ тигель закрываютъ крышкою и ставятъ въ самодувную печь, въ которой подвергаютъ его дѣйствію сильнаго жара; если проба сплавилась, то тигель вынимаютъ изъ печи, и по охлажденіи разбиваютъ; полученный королекъ мѣди отдѣляютъ отъ механически приставшихъ къ нему частей, и взвѣшиваютъ.

Примѣч. Если проба произведена удачно, то мѣдь должна вся собраться на днѣ тигля

въ видѣ одного королька; шлакъ же долженъ имѣть черный цвѣтъ и раковистый изломъ. Напротивъ, если шлакъ заключаетъ многія нерасплавившіяся части (крецы) и зерна мѣди, или, если шлакъ имѣетъ красный цвѣтъ отъ остекловавшейся мѣди, то значитъ, что, въ первомъ случаѣ, температура для сплавленія пробы была слишкомъ мала; а во второмъ случаѣ флюсъ былъ слишкомъ легкоплавокъ; по сему пробу должно повторить, прибавляя къ ней еще около 20 фунтовъ сыраго виннаго камня для воспрепятствованія ошлакованію мѣди.

Какъ пробуются убогія мѣдныя руды?

При пробѣ весьма убогихъ сѣрнистыхъ рудъ, къ обожженой рудѣ прибавляютъ дробленнаго свинца, для растворенія и сконцентрированія въ немъ мѣди; обыкновенно на 1 пудъ руды берется 10 фунтовъ свинца.

Убогія сѣрнистыя мѣдныя руды можно пробовать на мѣдь, безъ предварительнаго обжиганія ихъ. Для сего одинъ пудъ измелченной и просѣянной руды смѣшиваютъ съ однимъ или 1½ пудами обыкновеннаго стекла,

10 до 20 фунт. селитры и 20 фунтами буры; смѣсь кладутъ въ тигель, покрываютъ слоемъ поваренной соли, и сплавляютъ въ самодувной печи.

При сплавленіи мѣдныхъ пробъ, кромѣ мѣди возстановляются отчасти также и другіе металлы, вступающіе съ нею въ соединеніе, какъ то: желѣзо, свинецъ, сюрьма и проч. Посему при пробахъ получается большею частію нечистая, черная мѣдь.

Для чего черная мѣдь подвергается очищенію, и какъ оно производится?

Корольки черной или свинцовистой мѣди, получаемыя при пробахъ мѣдныхъ рудъ, подвергаются очищенію для отдѣленія всѣхъ легко окисляющихся постороннихъ металловъ, и для опредѣленія содержанія чистой мѣди. Сплавленіе черной мѣди производится обыкновенно на плоскомъ шерберѣ или капели подъ муфелемъ: для усиленія жара устье муфеля закрываютъ большими раскаленными углями. По расплавленіи мѣди, угли вынимаютъ изъ устья муфеля, шерберъ выдвигаютъ и къ расплавленной массѣ присаживаютъ отъ 10 до

30 и болѣе процентовъ по вѣсу пробирнаго свинца. Въ это время начинается собственно очищеніе мѣди, сопровождаемое отдѣленіемъ свинцовыхъ паровъ. Расплавленный королекъ мѣди получаетъ круговое движеніе и вмѣстѣ съ окружающимъ его шлакомъ, безпрестанно переходитъ на чистую поверхность шербера или капели. Предъ окончаніемъ процесса круговое движеніе королька становится сильнѣе, и поверхность его покрывается весьма ярко призирующеюся пленкою. Въ это время шерберъ вдвигаютъ далѣе подъ муфель, и подвергаютъ сильнѣйшему жару. Коль скоро пленка съ поверхности королька изчезнетъ, и мѣдь получитъ чистый зеленовато-синій цвѣтъ, то шерберъ поспѣшно вынимаютъ изъ подъ муфеля, и обливаютъ теплою водою, для предупрежденія окисленія очищенной мѣди. По охлажденіи королекъ чистой мѣди отдѣляютъ и взвѣшиваютъ. Если королекъ чистъ, то онъ имѣетъ мѣднокрасный цвѣтъ и мелкозернистое сложеніе.

Вѣсъ полученнаго королька очищенной мѣди нельзя принимать за истинное содержаніе мѣди въ испытуемой рудѣ, потому что

мѣдь при очищеніи окисляется, и частію улетучивается вмѣстѣ со свинцомъ, частію же переходитъ въ шлакъ. А посему для опредѣленія истиннаго содержанія мѣди въ рудѣ или продуктѣ, къ вѣсу чистой мѣди прибавляютъ десятую часть разности между вѣсами корольковъ черной и чистой мѣди, предполагая, что потеря мѣди при очищеніи составляетъ одну десятую часть всей массы окисленныхъ металловъ (со включеніемъ и приложеннаго свинца). Напр. положимъ, что королекъ черной мѣди вѣситъ 18 фунтовъ; при очищеніи къ ней присажено свинца 5 фунт.; вѣсъ полученнаго королька чистой мѣди 16 фунтовъ. То дѣйствительное содержаніе чистой мѣди въ испытуемомъ веществѣ найдется помощію слѣдующаго простаго вычисленія:

$(18+5)-16=7$

$16+0,7=16,7$ фунт. колич. содержаніе чистой мѣди.

Вообще пробы мѣдныхъ рудъ сухимъ путемъ недаютъ совершенно точнаго результата, а потому пробы сіи лучше производить мокрымъ путемъ.

—

ГЛАВА

XII.

О ПРОБѢ СВИНЦОВЫХЪ РУДЪ.

Въ какихъ печахъ сплавляются свинцовыя пробы?

Для пробы свинцовыхъ рудъ не требуется весьма сильнаго жара, а потому онѣ сплавляются большею частію въ муфельной печи.

Въ чемъ состоитъ проба охристыхъ свинцовыхъ рудъ?

Проба охристыхъ свинцовыхъ рудъ производится весьма просто, и состоитъ въ сплавленіи ихъ съ чернымъ плавнемъ, который служитъ не только для возстановленія свинца, но и для отдѣленія его отъ сопровождающихъ веществъ, и для соединенія его въ одинъ королекъ. Полезно также, кромѣ чернаго плавня, употреблять къ пробѣ еще примѣсь буроваго стекла; особенно въ томъ случаѣ, когда вещества, сопровождающія свинцовую руду, съ частью чернаго плавня не могутъ вступать въ соединеніе, какъ на прим. известь, горькоземъ. Обыкновенно на 1 пудъ руды берутъ

2 пуда чернаго плавня, и 10 фунт. буроваго стекла. Смѣсь ссыпаютъ въ тигель съ угольною набойкою, покрываютъ слоемъ поваренной соли, и ставятъ тигель подъ муфель, въ коемъ постепенно подвергаютъ нагрѣванію. При сплавленіи пробы получается весьма жидкій шлакъ, подъ которымъ собирается металлическій свинецъ въ видѣ одного королька. Тигель по вынутіи изъ печи и по охлажденіи, разбиваютъ; свинцовый королекъ очищаютъ отъ шлака и взвѣшиваютъ.

Какимъ образомъ производится проба свинцоваго блеска?

Свинцовый блескъ пробуется въ сыромъ видѣ, либо сначала подвергается обжиганію. Въ послѣднемъ случаѣ рудный порошокъ кладутъ на шерберъ, смазанный внутри мѣломъ или краснымъ карандашемъ, и поставивъ подъ муфель, подвергаютъ сначала слабому жару, который потомъ постепенно нѣсколько усиливаютъ. При обжиганіи свинцоваго блеска должно наблюдать, чтобы масса его не спекалась; въ противномъ случаѣ обжиганіе происходитъ весьма медленно, и только съ поверх-

ности спекшейся массы. Для отвращенія этого должно обжиганіе производить въ умѣренномъ жару, и порошокъ на шерберѣ нѣсколько разъ перемѣшивать проволокою или шпателемъ. Обжиганіе продолжается покрайней мѣрѣ одинъ часъ. Обожженый свинцовый блескъ сплавляютъ въ глиняномъ тиглѣ съ примѣсью чернаго плавня. На 1 пудъ руды берется 2 пуда чернаго плавня, коего $1/3$ кладется въ низъ, а остальныя $2/3$ сверху обожженой руды, и покрываются слоемъ повареной соли.

Какимъ образомъ пробуется сырой свинцовый блескъ?

Руды состоящія изъ свинцоваго блеска можно пробовать и безъ обжиганія, тѣмъ болѣе, что часть свинца при обжиганіи улетучивается, отъ чего происходитъ невѣрность пробы. Сырой блескъ смѣшиваютъ съ 4 частями по вѣсу чернаго плавня, либо на одинъ пудъ руды берутъ 2 пуда чернаго плавня, 10 фунтовъ буры, 10 фунт. стекла и 10 фунт. желѣзныхъ опилокъ, и смѣсь сію ссыпаютъ въ тигель и покрываютъ слоемъ повареной соли; потомъ тигель съ пробою ставятъ въ самодувную печь на 15 или на 20 минутъ.

Если свинцовая руда заключаетъ серебро, то королекъ свинца, полученный при пробѣ подвергается купелляціи для опредѣленія содержанія въ немъ серебра.

—

ГЛАВА
XIII.

О ПРОБАХЪ НА СЕРЕБРО.

Какимъ образомъ производятся серебряныя пробы?

При всякой пробѣ на серебро должно сначала соединить этотъ металлъ со свинцомъ, и полученный сплавъ подвергнуть раздѣленію. По сему серебряная проба заключаетъ двѣ главныя операціи: 1) *шлакованіе* или сплавленіе пробуемыхъ веществъ со свинцомъ, и 2) *купелляцію*, т. е. раздѣленіе серебристаго свинца или веркблея.

Для ошлакованія собственно серебряныхъ рудъ берется на 1 пудъ руды отъ 12 до 16 пудъ пробирнаго свинца, смотря по содержанію серебра въ рудѣ; вообще чѣмъ убоже руда, тѣмъ болѣе должно брать свинца для шла-

кованія ее. Иногда къ рудѣ прибавляютъ еще отъ 8 до 10 фунт. буры для лучшаго сплавленія пустой породы, и для увеличенія дѣйствія окисленнаго свинца или глета на сплавленную руду. Ошлакованіе руды производится обыкновенно на шерберѣ. Для сего половину или одну треть всего отвѣшеннаго количества пробирнаго свинца кладутъ на шерберъ и разравниваютъ; потомъ насыпаютъ измелченную руду, смѣшанную со флюсомъ, и сверху покрываютъ ее остальнымъ количествомъ пробирнаго свинца. Шерберъ съ пробою ставятъ подъ муфель и подвергаютъ постепенно возрастающему жару. Свинецъ вскорѣ приходитъ въ жидкое состояніе, и руда всплываетъ на поверхность расплавленной массы; это періодъ обжиганія, въ продолженіе коего часть свинца окисляется. Въ это время жаръ въ муфелѣ уменьшаютъ, и придвинувъ шерберъ ближе къ устью, держатъ въ умѣренномъ жару до тѣхъ поръ, пока примѣчается отдѣленіе свинцовыхъ паровъ. По окончаніи отдѣленія ихъ, шерберъ опять вдвигаютъ далѣе подъ муфель, и жаръ усиливаютъ. Если шлакъ пришелъ въ совершенно жидкое состояніе, а серебристый

свинецъ или веркблей собрался въ одинъ королекъ (коего поверхность обыкновенно оказывается въ срединѣ массы шлака), то шерберъ вынимаютъ изъ муфеля, и расплавленную пробу выливаютъ въ изложницу. По охлажденіи, королекъ веркблея, отдѣленный отъ шлака, обколачиваютъ и, придавъ ему видъ кубика или параллелопипеда, спускаютъ на прокаленную капель, и ставятъ ее подъ муфель. Въ началѣ купелляціи, для усиленія жара, устье муфеля закрываютъ большими раскаленными углями; но по расплавленіи свинца, угли вынимаютъ изъ устья для увеличенія притока воздуха во внутрь муфеля. Расплавленный свинецъ съ поверхности окисляется и частію улетучивается, частію же уходитъ въ капель, такъ что королекъ веркблея постепенно становится менѣе. Въ это время жаръ въ муфелѣ долженъ быть умѣренный краснокалильный; ибо извѣстно, что окисленный свинецъ или глетъ тѣмъ болѣе удерживаетъ серебра, чѣмъ выше температура, при которой онъ образуется; а это зависитъ отъ того, что серебро при высшей температурѣ скорѣе окисляется вмѣстѣ со свинцомъ. Съ уменьшеніемъ отношенія

свинца къ серебру увеличивается трудно-плавкость сплава сихъ металловъ; посему, предъ концемъ купелляціи, жаръ въ муфелѣ, на весьма короткое время, должно усилить, и веркблей держать въ совершенно жидкомъ состояніи для удобнѣйшаго отдѣленія образующагося глета. При отдѣленіи отъ серебра послѣдней части свинца, королекъ приходитъ въ сильное круговращательное движеніе, и на поверхности своей обнаруживаетъ яркіе, радужные цвѣта; наконецъ движеніе королька вдругъ останавливается, цвѣта изчезаютъ, и серебро является съ чистою поверхностью. Этотъ моментъ окончанія купелляціи называется *бликованіемъ*. Если капель съ корномъ или королькомъ вынять изъ муфеля, и подвергнуть мгновенному охлажденію, то серебро можетъ разбрызгаться; для отвращенія этого капель, во время самаго бликованія придвигаютъ ближе къ устью муфеля, и по истеченіи нѣсколькихъ секундъ ее вынимаютъ. По совершенномъ охлажденіи капели, королекъ серебра (зилберъ-корнъ), отдѣляютъ отъ нее тупогубцемъ, очищаютъ проволочной щеткой, и взвѣшиваютъ. Если серебряная руда, кромѣ сѣрни-

стаго серебра, заключаютъ значительное количество другихъ сѣрнистыхъ металловъ, то предъ ошлакованіемъ ее подвергаютъ обжиганію.

Этимъ путемъ пробуются также всѣ серебросодержащіе заводскіе продукты, какъ то: роштейны, шлаки и пр.

Какимъ образомъ пробуются серебристыя свинцовыя руды?

Серебристыя свинцовыя руды пробуются сначала на свинецъ, въ коемъ содержаніе серебра опредѣляютъ, потомъ посредствомъ купелляціи. Впрочемъ свинцовую руду можно пробовать непосредственно на серебро; для сего 1 пудъ мелкоизмелченной руды смѣшиваютъ съ 8 или 10 фунт. буры, и подвергаютъ ошлакованію на шерберѣ съ прибавкою отъ 8 до 10 пудъ пробирнаго свинца. Полученный верк-блей спускаютъ на капель и королекъ серебра, полученный отъ купелляціи, взвѣшиваютъ.

Какимъ образомъ пробуются серебристыя мѣдныя руды?

Серебросодержащія мѣдныя руды пробуются непосредственно на серебро, либо

сначала на мѣдь, въ которой потомъ опредѣляютъ содержаніе серебра. Колчеданистыя мѣдныя руды сначала тщательно обжигаютъ, потомъ смѣшиваютъ съ буровымъ стекломъ и шлакуютъ на шерберѣ съ присадкою отъ 8 до 10 частей по вѣсу пробирнаго свинца. Сѣрнистыя мѣдныя руды иногда пробуютъ на серебро безъ предварительнаго обжиганія; для сего 1 пудъ руды смѣшиваютъ съ 8 фун. буры, и 20 пудами глета, и сплавляютъ въ глиняномъ тиглѣ; при этомъ большая часть глета, вмѣстѣ съ окисью мѣди и другихъ постороннихъ примѣсей уходитъ въ шлакъ. Полученный королекъ веркблея подвергаютъ потомъ купелляціи.

Какимъ образомъ пробуются на серебро металлическіе сплавы?

Серебросодержащіе металлическіе сплавы подвергаются сплавленію съ пробирнымъ свинцомъ на самой капели, на которой производится потомъ купелляція. Для сего отвѣшиваютъ одинъ пробирный фунтъ небольшихъ кусочковъ, высѣченныхъ изъ разныхъ частей сплава помощію долота, или опилокъ, отдѣ-

ленныхъ отъ различныхъ мѣстъ поверхности сплава, и завертываютъ ихъ въ лоскутокъ почтовой бумаги, либо въ тонкій листокъ свинца; этотъ пакетецъ или кладутъ на прокаленную капель, и обсыпаютъ со всѣхъ сторонъ пробирнымъ свинцомъ; или погружаютъ уже въ расплавленную массу свинца, находящуюся на капели, и подвергаютъ купелляціи.

—

ГЛАВА

XIV.

О ПРОБАХЪ НА ЗОЛОТО.

Какимъ образомъ пробуются руды на золото?

Проба золотистыхъ рудъ на содержаніе золота производится точно также, какъ и проба серебряныхъ рудъ, т. е. посредствомъ шлакованія и купелляціи, съ тѣмъ только различіемъ, что послѣдняя производится при болѣе сильномъ жарѣ, нежели купелляція серебра. Руды, служащія предметомъ испытанія на одно только золото, суть золотистые колчеданы.

Во всѣхъ другихъ рудахъ золото находится большею частію въ соединеніи съ серебромъ и другими металлами, а потому при купелляціи получается королекъ золотистаго серебра, которое подвергается раздѣленію мокрымъ путемъ. Если содержаніе золота въ рудѣ такъ мало, что на капеллѣ могли бы получить едва замѣтный королекъ, и если, кромѣ того, руда не заключаетъ столько серебра, чтобы съ золотомъ оно могло образовать королекъ значительной величины, то на капель присаживаютъ опредѣленное количество чистаго серебра, для собранія въ немъ золота. При испытаніи весьма убогихъ золотосеребрянныхъ рудъ должно брать для ошлакованія большое количество ихъ, либо за разъ подвергать купелляціи веркблеи, полученные отъ нѣсколькихъ пробъ.

Какимъ образомъ производится раздѣленіе золота отъ серебра.

Раздѣленіе золотистаго серебра или серебристаго золота можетъ быть произведено съ точностію только мокрымъ путемъ. Для раздѣленія употребляютъ обыкновенно азотную кислоту. Если сплавъ, сплющенный въ тон-

кій листокъ, состоитъ изъ 2½ частей серебра на 1 часть золота, то онъ совершенно разлагается азотною кислотою; вообще раздѣленіе происходитъ тѣмъ легче, чѣмъ болѣе серебра находится въ сплавѣ; однако, если сплавъ будетъ заключать серебра болѣе чѣмъ въ три раза противъ золота, то при раздѣленіи золото получается въ видѣ порошка, либо въ видѣ столь тонкаго листочка, что часть его при операціи можетъ потеряться. По сему, для большей вѣрности, сплавъ всегда составляютъ такъ, чтобы отношеніе серебра къ золоту въ немъ было =3 : 1. Если въ сплавѣ будетъ находиться менѣе 2½ частей серебра на 1 часть золота, то серебро не все растворяется, и часть его удерживается золотомъ, такъ что ее нельзя отдѣлить даже и сконцентрированною кислотою.

Что называется квартованіемъ, и какъ оно производится?

Операція, посредствомъ которой сплавъ золота съ серебромъ приводится въ надлежащее отношеніе для удобнѣйшаго раздѣленія, называется *квартованіемъ*. Для сего отвѣсивъ

1 пробирный фунтъ мелкихъ частей, отдѣленныхъ отъ слитка, прибавляютъ къ нимъ такое количество химически чистаго серебра или золота, чтобы получить смѣсь сихъ металловъ въ отношеніи = 3 : 1; и потомъ сплавляютъ ее въ желѣзной ложкѣ, либо подвергаютъ купелляціи на капеллѣ съ присадкою 2 частей по вѣсу свинца. Количество серебра или золота, которое должно прибавить къ сплаву, приблизительно опредѣляютъ чрезъ предварительное испытаніе сплава на пробирномъ (лидійскомъ) камнѣ; для этого испытанія употребляютъ пробирныя иглы изъ смѣси серебра и золота, а иногда и мѣди, разнаго, съ точностію опредѣленнаго содержанія. При изслѣдованіи сплава, натираютъ его на пробирный камень, и замѣчаютъ которая изъ пробирныхъ иглъ оставляетъ на камнѣ черту такого же цвѣта, какъ и испытуемый сплавъ, и по этому судятъ о количествѣ золота или серебра, которое надлежитъ прибавить къ сплаву, чтобы довесть его до требуемаго содержанія. *

* Пробирные камни послѣ испытанія очищаются твердымъ углемъ.

Впрочемъ при пробѣ рудъ на содержаніе золота и серебра, рѣдко употребляютъ пробирные камни, потому что отношеніе золота къ серебру, содержащемуся въ рудахъ, извлекаемыхъ изъ одного и того же мѣсторожденія, извѣстно и остается большею частью постояннымъ.

Какимъ образомъ производится раздѣленіе квартованнаго сплава азотною кислотою?

Квартованный сплавъ расплющиваютъ на наковальнѣ, въ тонкую пластинку, которую свертываютъ въ спиральную трубочку или *кордочку*, для того, чтобы эта пластинка не лежала плоскою стороною на днѣ сосуда, и чтобы представляла большую поверхность дѣйствію кислоты. Кордочку кладутъ въ стеклянную колбочку, въ которую наливаютъ чистой азотной кислоты (22° по Б.); и медленно нагрѣваютъ въ песчаной банѣ до тѣхъ поръ, пока все серебро растворится. Иногда растворяютъ квартованный сплавъ сначала въ слабой азотной кислотѣ (20° по Б.); потомъ растворъ сливаютъ и наливаютъ въ колбочку новое количество бѣлѣе крѣпкой кислоты (отъ

30° до 32° по Б.) и снова разогрѣваютъ. По окончаніи растворенія жидкость сливаютъ, и оставшуюся кордочку золота, нѣсколько разъ промываютъ перегнанною водою, для освобожденія золота отъ приставшей къ нему кислоты; наконецъ кордочку спускаютъ изъ колбы въ фарфоровую чашечку, либо въ тигель и просушиваютъ. Въ семъ состояніи кордочка имѣетъ тусклый, бурый цвѣтъ, и обладаетъ большею хрупкостью, а потому ее прокаливаютъ подъ муфелемъ, и потомъ уже взвѣшиваютъ. Если золото получится въ видѣ порошка, то его осторожно ссыпаютъ въ капсуль изъ тонкаго свинцоваго листа, завертываютъ, и спускаютъ на капель для купелляціи. *Примѣч.* 1. Если частички серебра не растворятся и останутся запутанными въ массѣ золота, (что назыв. *засадою*), то должно снова прибѣгнуть къ квартованію, и пробу повторить во второй разъ.

Примѣч. 2. Раздѣленіе золота и серебра можно также производить помощію царской водки. Въ семъ случаѣ золото переходитъ въ растворъ, а серебро остается въ видѣ хлористаго серебра, которое собравъ и промывъ

на цѣдилкѣ, просушиваютъ и взвѣшиваютъ. Золото осаждаютъ изъ раствора желѣзнымъ купоросомъ, и послѣ промывки, прокаливаютъ и взвѣшиваютъ, либо спускаютъ на капель со свинцомъ для соединенія въ одинъ королекъ. Если въ сплавѣ содержаніе золота въ сравненіи съ содержаніемъ серебра весьма не значительно, то избытокъ хлористаго серебра препятствуетъ растворенію всего золота. По сей уже причинѣ для раздѣленія золотистаго серебра рѣдко употребляютъ царскую водку, тѣмъ болѣе, что и самое осажденіе изъ нее золота посредствомъ желѣзнаго купороса происходитъ весьма медленно и не совершенно. Гораздо выгоднѣе производить раздѣленіе золота отъ серебра помощію чистой, сконцетрированной сѣрной кислоты. Сплавъ должно напередъ подвергнуть квартованію точно также, какъ и при раздѣленіи азотною кислотою. Впрочемъ сѣрная кислота для раздѣленія въ маломъ видѣ также рѣдко употребляется, потому что она требуетъ высокой температуры для своего кипяченія, во время котораго жидкость часто получая толчки, можетъ разбрызгиваться.

ГЛАВА

XV.

О ПРОБѢ ОЛОВЯННЫХЪ РУДЪ.

Въ чемъ состоитъ проба оловянныхъ рудъ и какъ она производится?

Оловянный камень, состоящій изъ окисленнаго олова, есть единственная руда, изъ которой извлекается олово въ большомъ видѣ. По сему проба оловянной руды состоитъ въ возстановленіи окиси олова дѣйствіемъ угля. Для ошлакованія постороннихъ примѣсей обыкновенно берутъ на 1 пудъ руды, 10 фунт. бѣлаго стекла и 10 фунт. буры; смѣсь ссыпаютъ въ тигель съ угольною набойкою, обливаютъ льнянымъ масломъ, и сверху покрываютъ слоемъ угольнаго порошка, потомъ тигель ставятъ въ горнъ или самодувную печь, въ которой держатъ отъ 20 до 30 минутъ, пока проба сплавится. Если оловянная руда содержитъ примѣсь мышьяковаго колчедана, либо соединенія желѣза и мѣди съ сѣрою, то ее обжигаютъ; обожженную руду иногда еще

промываютъ на лоткѣ, и потомъ уже сплавляютъ въ тиглѣ съ приличными флюсами.

—

ГЛАВА

XVI.

О ПРОБѢ ЦИНКОВЫХЪ РУДЪ.

Въ какомъ состояніи находится цинкъ въ рудахъ, и какимъ образомъ производится проба цинковыхъ рудъ?

Цинкъ въ рудахъ находится въ окисленномъ состояніи, либо въ соединеніи съ сѣрою. Возстановленія окисленныхъ цинковыхъ рудъ производится посредствомъ угля. Для сего руду измелчаютъ и смѣшиваютъ съ равнымъ количествомъ угольнаго порошка; смѣсь ссыпаютъ въ глиняную реторту, къ которой плотно примазываютъ пріемникъ, и нагрѣваютъ ее до бѣлокалильнаго жара. Возстановившійся цинкъ превращается въ пары, которые собираются и охлаждаются въ пріемникѣ. Вмѣсто реторты съ пріемникомъ, для возгонки цинка,

можно употреблять продыравленный тигель, снабженный крышкою, и вставленный въ другой. Сѣрнистыя цинковыя руды предъ возгонкою обжигаются, и потомъ смѣшиваются съ углемъ; либо необожженную руду смѣшиваютъ съ 4-мя частями по вѣсу чернаго плавня, и нагрѣваютъ въ ретортѣ до бѣлокалильнаго жара для возстановленія и возгонки цинка.

—

ГЛАВА

XVII.

О ПРОБѢ СЮРЬМЯНИСТЫХЪ РУДЪ.

Изъ какой руды получается сюрьма, и какъ дѣлается проба на содержаніе этого металла?

Сѣрнистая сюрьма, изъ которой обыкновенно получается металлическая сюрьма, освобождается отъ сопровождающихъ ея породъ посредствомъ вытопки или зейгерованія. Пробованіе сѣрнистой сюрьмы на содержаніе чистаго металла составляло бы совершенно

излишній трудъ, потому что содержаніе сюрьмы въ сѣрнистомъ ея состояніи можно опредѣлить съ точностію помощію весьма простаго вычисленія. Но если требуется содержаніе металла въ сюрьмянистой рудѣ непосредственно опредѣлить небольшою пробою, то поступаютъ слѣдующимъ образомъ: 1 пудъ обожженной руды смѣшавъ съ 10 фунт. буры и 1 пудомъ чернаго плавня, кладутъ въ тигель съ угольною набойкою, покрываютъ поваренною солью, а сверху еще слоемъ угольнаго порошка; и ставятъ въ самодувную печь для сплавленія. Но эта проба не даетъ совершенно точнаго результата, потому что при обжиганіи часть сюрьмы окисляется и улетучивается. По сему лучше пробовать руду въ необожженномъ состояніи; для сего на 1 пудъ руды взять 20 фунт. желѣзныхъ опилокъ, 10 фунт. буры и 3 пуда чернаго плавня; смѣсь ссыпать въ тигель набойкою, покрыть слоемъ поваренной соли, и поставить въ самодувную печь для сплавленія.

—

ГЛАВА

XVIII.

О ПРОБѢ РТУТНЫХЪ РУДЪ.

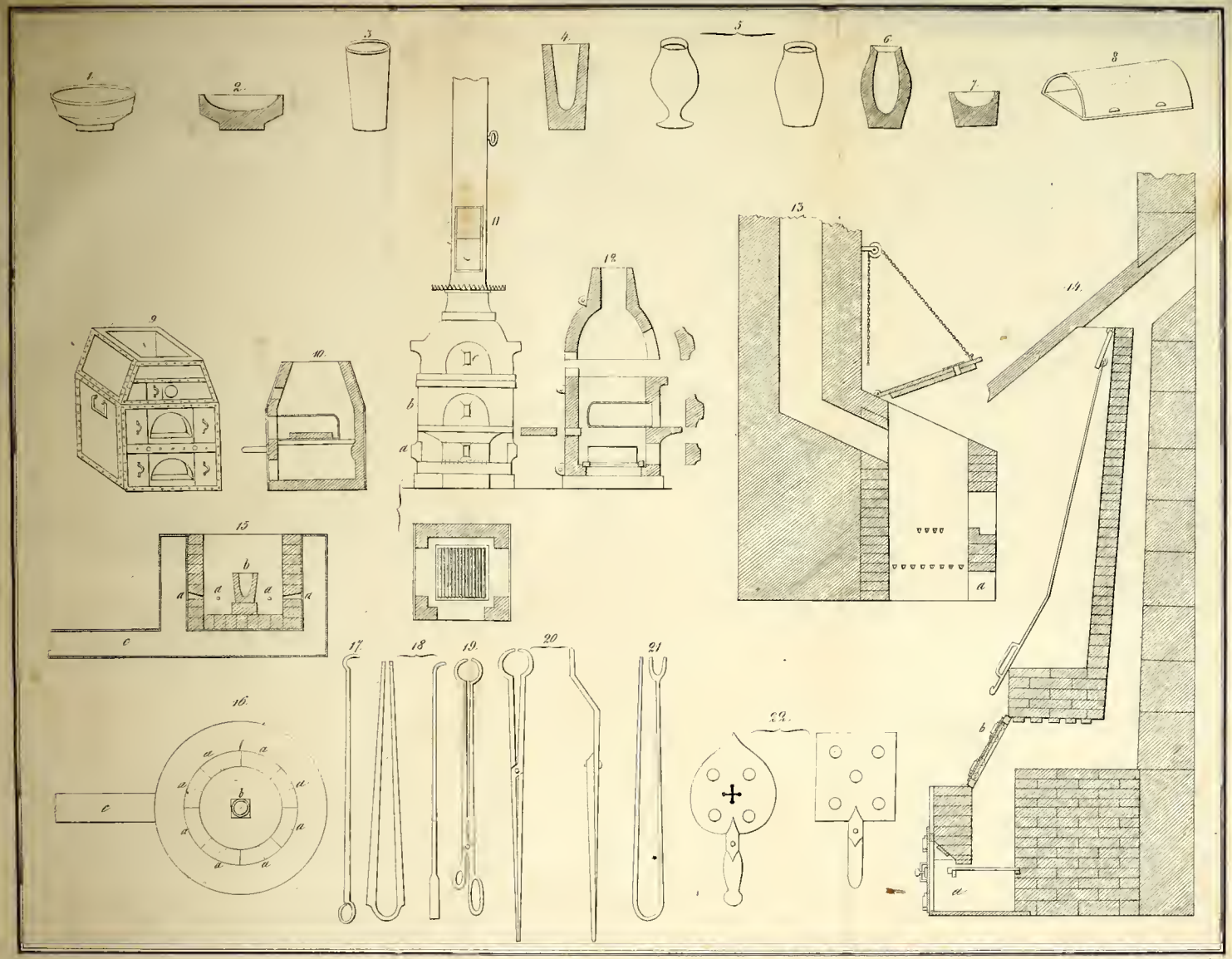
Изъ какихъ рудъ получается ртуть, и какъ производится проба этихъ рудъ?

Ртуть находится въ природѣ рѣдко въ самородномъ состояніи, и получается большею частію изъ киновари, состоящей изъ соединенія ртути съ сѣрою. Возстановленіе и отдѣленіе ртути производится, при содѣйствіи жара, въ ретортѣ, снабженной пріемникомъ, въ которомъ пары ртути собираются и охлаждаются. Для разложенія сѣрнистой ртути, въ рудѣ примѣшиваютъ желѣзныя опилки.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Глава		стран.
I.	Общія понятія.	1
II.	О механическихъ работахъ.	4
III.	О химическихъ работахъ или операціяхъ.	8
IV.	О пробирной посудѣ.	13
V.	О пробирныхъ печахъ.	24
VI.	О пробирныхъ вѣсахъ и разновѣсѣ.	33
VII.	Объ инструментахъ, употребляемыхъ при производствѣ пробъ.	36
VIII.	О примѣсяхъ.	38
IX.	Объ уменьшеніи и взятіи на пробу.	43
X.	О пробѣ желѣзныхъ рудъ.	45
XI.	О пробѣ мѣдныхъ рудъ.	52
XII.	О пробѣ свинцовыхъ рудъ.	60
XIII.	О пробахъ на серебро.	63
XIV.	О пробахъ на золото.	69
XV.	О пробѣ оловянныхъ рудъ.	76
XVI.	О пробѣ цинковыхъ рудъ.	77
XVII.	О пробѣ сюрьмянистыхъ рудъ.	78
XVIII.	О пробѣ ртутныхъ рудъ.	80

—



Черт. воспит. Кузнецовъ.

THE LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF
NORTH CAROLINA
AT CHAPEL HILL

RARE BOOK COLLECTION

The André Savine Collection

TN550
.P76
1842

50 =
291544/888